

(11)Publication number : 2001-143962  
(43)Date of publication of application : 25.05.2001

(51)Int.Cl.

H01G 4/30  
H01G 4/12

(21)Application number : 11-324078

(71)Applicant : NIPPON CHEMICON CORP  
TOSHIBA CORP

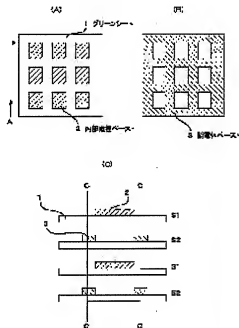
(22)Date of filing : 15.11.1999

(72)Inventor : MATSUSHITA HARUHIKO  
SATO SUKEHIRO  
FUJII MINORU  
YAMASHITA YOHACHI  
KANAI HIDEYUKI

(54) LAMINATED CERAMIC CAPACITOR AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent distortion of a laminated ceramic capacitor caused when the number of lamination is increased.  
**SOLUTION:** An internal electrode paste 2 is formed on a green sheet 1 by printing, etc., and a dielectric material paste 3 with ceramic power as pigment is formed in the part of another green sheet not overlapping with the internal electrode paste part of an internal-electrode printed sheet when the latter green sheet is laminated with the internal-electrode printed sheet, by printing, etc. Continuously, the dielectric-material printed sheet is set on a movable table, and the internal-electrode printed sheet is laminated on the dielectric-material printed sheet by placing them so that the internal electrode paste part dose not overlap with the dielectric material paste part, and then pressing is performed. In the same manner, the internal-electrode printed sheet and the dielectric-material printed sheet are laminated alternately and then pressed, and several green sheets on which nothing is printed are laminated on top and bottom of these laminations, and they are pressed. Then, the laminated and pressed body is cut and baked, and an external electrode is formed on both ends thereof, to form the laminated ceramic capacitor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-143962  
(P2001-143962A)

(43) 公開日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 G 4/30	3 0 1	H 0 1 G 4/30	3 0 1 A 5 E 0 0 1
	3 1 1		3 1 1 F 5 E 0 8 2
4/12	3 4 6	4/12	3 4 6
	3 6 4		3 6 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-324078

(22) 出願日 平成11年11月15日 (1999.11.15)

(71) 出願人 000228578

日本ケミコン株式会社

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 松下 晴彦

東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1

日本ケミコン株式会社内

(74) 代理人 100081961

弁理士 木内 光春

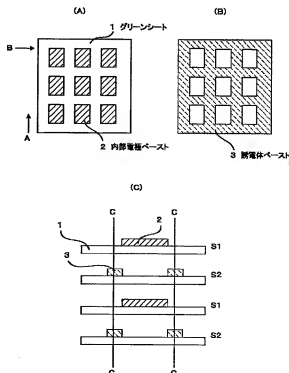
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層セラミックコンデンサ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 積層数が増えた場合に発生する積層セラミックコンデンサの変形を防止する。

【解決手段】 グリーンシート1に内部電極ペースト2を印刷等により形成し、別のグリーンシートに、内部電極印刷シートと積層したときに、内部電極印刷シートの内部電極ペースト部分と重ならない部分に、セラミック粉末を顔料とした誘電体ペースト3を印刷等により形成する。続いて、この誘電体印刷シートを可動式のテーブルに設置し、この誘電体印刷シートの上に、内部電極ペースト部分と誘電体ペースト部分が重なり合わないよう位置合わせをして内部電極印刷シートを積層し、その後プレスを行う。同様にして内部電極印刷シートと誘電体印刷シートを交互に積層、プレスし、これらの積層体の上下に、何も印刷していないグリーンシートを数枚積層し、プレスする。そして、この積層、プレス体を切断し、焼成して、両端に外部電極を形成して、積層セラミックコンデンサを作成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミックグリーンシート上に所定パターンで内部電極ペーストを形成してなる内部電極形成シートと、別のセラミックグリーンシート上に、前記内部電極形成シートと積層したときに前記内部電極ペースト部分と重ならない部分に誘電体ペーストを形成してなる誘電体形成シートとが、前記内部電極ペースト部分と誘電体ペースト部分が重なり合わないよう位置合わせをして、交互に積層されていることを特徴とする積層セラミックコンデンサ。

【請求項2】 前記誘電体ペーストが、前記セラミックグリーンシートと同じ材料から構成されていることを特徴とする請求項1に記載の積層セラミックコンデンサ。

【請求項3】 セラミックグリーンシート上に所定パターンで内部電極ペーストを形成して内部電極形成シートを作成し、別のセラミックグリーンシート上に、前記内部電極形成シートと積層したときに前記内部電極ペースト部分と重ならない部分に誘電体ペーストを形成して誘電体形成シートを作成し、前記誘電体形成シートと内部電極形成シートを、前記内部電極ペースト部分と誘電体ペースト部分が重なり合わないよう位置合わせをして、交互に積層することを特徴とする積層セラミックコンデンサの製造方法。

【請求項4】 前記誘電体ペーストが、前記セラミックグリーンシートと同じ材料から構成されていることを特徴とする請求項3に記載の積層セラミックコンデンサの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、積層セラミックコンデンサとその製造方法に係り、特に、積層数が増えた場合に発生する積層セラミックコンデンサの変形を防止するための技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】小型・高性能化の要求に伴い、積層セラミックコンデンサ（MLC）においては、近年、ますます小型化、多層化が進んでおり、積層数についても200層を超えるものが現れている。このような積層セラミックコンデンサは、セラミックグリーンシートの表面に内部電極ペーストを所定パターンで印刷し、この内部電極ペーストと共所定枚数積層、圧着して焼成した後、外部電極ペーストを焼成チップの端面に塗布し、焼き付けることにより製造されている。

【0003】なお、この内部電極印刷シートとペーストを印刷していないセラミックグリーンシートを積層する場合、後に焼成チップの相対向する端面に内部電極が交互に導出されるように、内部電極ペーストの印刷部分が積層シートの長さ方向に所定置ずれるように積層されている。また、上記のようなグリーンシートの積層体は、

その後の工程で緻密に焼成されるように、高温・高圧力下で緻密化されるが、その変形性から、片側金属ブレード/片側コムの装置を用いて緻密化されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来の製造方法によって製造された積層セラミックコンデンサには、以下に述べるような問題点があった。すなわち、積層シート数が増えると、内部電極ペーストが印刷された部分と、印刷されていない部分の厚さの差が顕著になるため、図4に示したように、最終MLCチップにおいて、内部電極の取り出し部が最大曲がり（ピロイング）、素子形状が歪んだ直方体となり、外観が変形していた。

【0005】また、図5に示したように、グリーンシートの積層体において、内部電極ペーストが印刷された部分と印刷されていない部分の厚さの差によって生じる凹部に圧力が充分加わらず、その部分の焼結が不十分となっていた。さらに、内部電極ペーストが印刷された部分と印刷されていない部分の厚さの差が顕著になるため、グリーンシートの積層体を高温・高圧力下で圧縮する際に、内部電極部分に加わる力が不均一となるため、内部電極にひずみや割れが生じていた。

【0006】このような問題点を解決するために、内部電極と重なる部分に孔部を設けたグリーンシートを用いる技術が提案されている（特開昭52-13353号）。すなわち、図6に示したように、誘電体グリーンシート21の上に電極22を付着し、この誘電体グリーンシート21を電極22の取出位置が異なるように複数枚積み重ねると共に、誘電体グリーンシート21間の適宜位置に、電極22に対応する部分を切除した誘電体グリーンベースシート23を介挿し、この積層体を加圧して一体化し、焼成することにより積層セラミックコンデンサを得るものである。しかしながら、このような孔部を設けたグリーンシートは、ハンドリングや位置合わせが容易ではなく、製造工程が複雑になるという問題点があった。

【0007】本発明は、上述したような従来技術の問題点を解決するために提案されたものであり、その目的は、積層数が増えた場合に発生する積層セラミックコンデンサの変形を防止することのできる積層セラミックコンデンサ及びその製造方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、請求項1に記載の積層セラミックコンデンサは、セラミックグリーンシート上に所定パターンで内部電極ペーストを形成してなる内部電極形成シートと、別のセラミックグリーンシート上に、前記内部電極形成シートと積層したときに前記内部電極ペースト部分と重ならない部分に誘電体ペーストを形成してなる誘電体形成シートとが、前記内部電極ペースト部分と誘電体ペースト部分

とが重なり合わないよう位置合わせをして、交互に積層されていることを特徴とするものである。

【0009】また、請求項3に記載の発明は、上記請求項1に記載の発明を方法の観点から捉えたものであって、セラミックグリーンシート上に所定パターンで内部電極ペーストを形成して内部電極形成シートを作成し、別のセラミックグリーンシート上に、前記内部電極形成シートと積層したときに前記内部電極ペースト部分と重ならない部分に誘電体ペーストを形成して誘電体形成シートを作成し、この誘電体形成シートと内部電極形成シートを、内部電極ペースト部分と誘電体ペースト部分とが重なり合わないよう位置合わせをして、交互に積層することを特徴とするものである。

【0010】上記のような構成を有する請求項1又は請求項3に記載の発明によれば、プレスの際に、内部電極形成シートの内部電極の形成されていない部分と、誘電体形成シートの誘電体ペースト部分が重なるので、交互に積層された内部電極形成シートと誘電体形成シートの間で、内部電極ペーストが形成された部分と形成されていない部分の厚さの差が相殺されるため、積層体の上下のピロエーキングが大幅に緩和され、外観不良が改善される。また、積層体形成時のプレス圧力がグリーンシート積層体の全面に均一にかかるため、積層体の歪みが減少し、内部構造欠陥の発生を低減することができるとする。

【0011】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の積層セラミックコンデンサにおいて、前記誘電体ペーストが、前記セラミックグリーンシートと同じ材料から構成されていることを特徴とするものである。また、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の積層セラミックコンデンサの製造方法において、前記誘電体ペーストが、前記セラミックグリーンシートと同じ材料から構成されていることを特徴とするものである。上記のような構成を有する請求項2又は請求項4に記載の発明によれば、内部電極ペーストが形成された部分の厚みの影響を吸収するためにセラミックグリーンシート上に形成する誘電体ペーストを、セラミックグリーンシートと同じ材料から構成することにより、誘電体ペースト部分とセラミックグリーンシート部分の物性を等しくすることができ、積層体形成時のプレス圧力等をグリーンシート積層体の全面において均一化することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して具体的に説明する。

【0013】【積層セラミックコンデンサの製造方法】まず、図1(A)に示すように、グリーンシート1に内部電極ペースト2を印刷等により形成する(内部電極印刷シート“S1”)。次に、図1(B)に示すように、別のグリーンシートに、前記内部電極印刷シートと積層したときに、内部電極印刷シートの内部電極ペースト部分と重ならない部分に、セラミック粉末を顔料とした誘

電体ペースト3を印刷等により形成する(誘電体印刷シート“S2”)。なお、誘電体ペーストに用いるセラミック粉末は、グリーンシートに用いるものと同じであると好適である。

【0014】続いて、上記誘電体印刷シート“S2”を可動式のテーブルに設置し、C/Dセンサー等を用いて誘電体印刷シートの位置を検知して、テーブルを移動して位置合わせを行った後、この誘電体印刷シート“S2”の上に上記内部電極印刷シート“S1”を積層し、その後プレスを行う。なお、この場合、内部電極ペースト部分と誘電体ペースト部分とが重なり合わないよう位置合わせをして、両シートを積層する。

【0015】次いで、この積層シートをC/Dセンサー等を用いて位置合わせをして、この上に誘電体印刷シートを積層、プレスする。そして、図1(C)に示すように、内部電極印刷シート“S1”と誘電体印刷シート“S2”を交互に積層、プレスし、これらの積層体の上下に、何も印刷していないグリーンシートを数枚積層し、プレスする。そして、この積層、プレス体を所定の大きさに切断し、焼成して、両端に外部電極を形成して、積層セラミックコンデンサを作成する。

【0016】なお、図1(C)は、積層セラミックコンデンサが形成されたときの外部電極側、すなわち、図1(A)のA方向から見た断面図であり、図2は、図1(A)のB方向から見た断面図である。また、図2に示したように、内部電極印刷シート“S1”と誘電体印刷シート“S2”を交互に積層する場合、内部電極ペーストの印刷部分が積層シートの長さ方向(図中、左右方向)に所定量ずれるように積層されている。そして、この積層、プレス体を、図1(C)のC-C線及び図2のD-D線に沿って切断し、焼成して、両端に外部電極を形成して、積層セラミックコンデンサを作成する。

【0017】また、前記誘電体ペーストの厚みは、グリーンシート積層体に形成される凹部の大きさによって適宜調整されるが、最終MLCチップの上下ピロエーキングが最低となるように設定する。なお、図1(C)において、内部電極印刷シート“S1”の上下が逆になるように、あるいは誘電体印刷シート“S2”の上下が逆になるように積層しても良いことは言うまでもない。

【0018】【作用・効果】上記のようにして製造された積層セラミックコンデンサにおいては、プレスの際に、内部電極印刷シートの内部電極の形成されていない部分と、誘電体印刷シートの誘電体ペースト部分が重なるので、交互に積層された内部電極印刷シート“S1”と誘電体印刷シート“S2”の間で、内部電極ペーストが印刷された部分と印刷されていない部分の厚さの差が相殺されるため、従来から問題となっていた図5に示した凹部が形成されず、図3に示したように、積層体の上下のピロエーキングが大幅に緩和され、外観不良が改善される。

【0019】また、内部電極ペーストが印刷された部分の厚みの差が吸収されるので、積層体形成時のプレス圧力も均一にかかり、積層体の歪みが減少して内部構造欠陥の発生が低減できる。さらに、交互に積層した内部電極印刷シートと誘電体印刷シートの間からの水、メッキ液の浸透が防止されるので、信頼性が大幅に向上する。

【0020】【他の実施形態】なお、本発明は、セラミックグリーンシートの厚み、積層数、焼成条件等を適宜変えても、同様の効果が得られることは言うまでもない。また、上述したように、誘電体ペーストの厚みは、グリーンシート積層体に形成される凹部の大きさによって適宜調整することができる。さらに、前記誘電体ペーストは、内部電極ペースト部分と重ならない部分のすべてに形成しても良いし、その一部に形成しても良い。なお、一部に形成する場合には、グリーンシート積層体をプレスした場合に、図5に示したような凹部が形成されないような部位に形成することにより、本発明の作用・効果を得ることができる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、積層数が増えた場合に発生する積層セラミックコンデンサの変形を防止することができる積層セラミックコンデ

ンサ及びその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の積層セラミックコンデンサの製造方法の一例を示す図であって、(A)は、内部電極印刷シートを示す平面図、(B)は、誘電体印刷シートを示す平面図、(C)は、誘電体印刷シートと内部電極印刷シートの積層状態を示す断面図

【図2】誘電体印刷シートと内部電極印刷シートの積層状態を示す断面図

10 【図3】本発明の製造方法によって作製されたグリーンシート積層体の焼結後の状態を示す図

【図4】従来の製造方法によって作製された最終MLCチップの側面図

【図5】従来の製造方法によって作製されたグリーンシート積層体の焼結後の状態を示す図

【図6】従来の積層セラミックコンデンサの製造方法の一例を示す分解斜視図

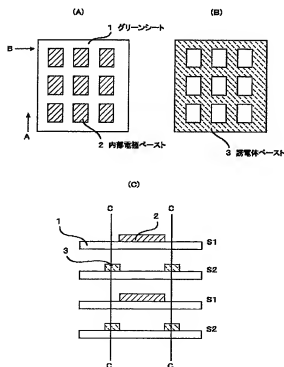
【符号の説明】

1…グリーンシート

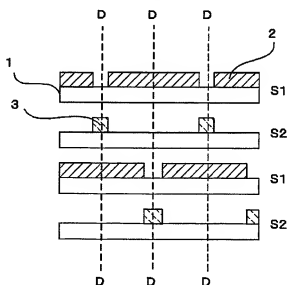
2…内部電極ペースト

3…誘電体ペースト

【図1】



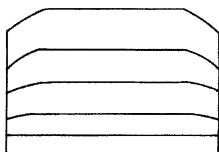
【図2】



【図3】



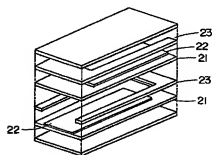
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 佐藤 祐浩  
東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1  
日本ケミコン株式会社内
- (72)発明者 藤井 稔  
東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1  
日本ケミコン株式会社内
- (72)発明者 山下 洋八  
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

- (72)発明者 金井 秀之  
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内
- Fターム(参考) 5E001 AB03 AD00 AF06 AH01 AH05  
AH06 AH09 AJ01 AJ02  
5E082 AB03 BC38 BC40 EE04 EE35  
FG06 FG18 FG26 FG46 FG54  
GG10 JJ03 LL01 LL02 LL03  
MM21 MM22